

訂正有り

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-100557

⑬ Int. Cl.⁵B 05 B 17/06
A 61 M 11/00

識別記号

3 0 0 Z

庁内整理番号

8720-4D
7603-4C

⑭ 公開 平成4年(1992)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全21頁)

⑮ 発明の名称 噴霧器

⑯ 特 願 平2-410268

⑰ 出 願 平2(1990)12月11日

優先権主張 ⑱1989年12月12日 ⑲イギリス(GB) ⑳8928086

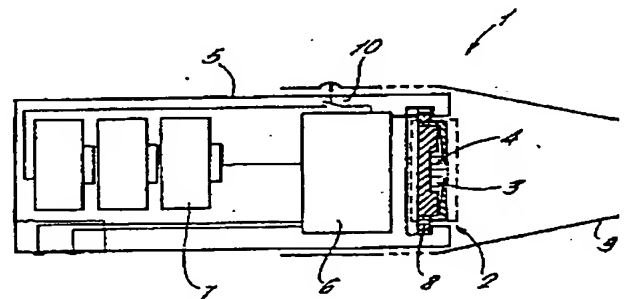
㉑1990年8月10日 ㉒イギリス(GB) ㉓9017563

⑳ 発 明 者	カルビン・ジョン・ロス	イギリス、サフオーク・アイビー27・0アールビー、スネークウッド・ウイーティング(番地の表示なし)
㉑ 発 明 者	ビクター・キャレイ・ハンバーストーン	イギリス、ケンブリッジ・シービー2・5ピーティ、グリーンフィールド・クローズ22番
㉒ 出 願 人	ベスパック・パブリック・リミテッド・カンパニー	イギリス、ノーフオーク・ビーイー30・2ジエイジエイ、キングス・リン、ノース・リン・インダストリアル・エステイト、バーゲン・ウェイ(番地の表示なし)
㉓ 代 理 人	弁理士 安村 高明	外1名

㉔【要約】

【目的】微細な噴霧状液滴を噴霧させるとともに信頼性の向上を図る。

【構成】ハウジング2に、噴霧される所定量の液体4を収容するチャンバ3を形成し、ハウジングに穴のあいた薄膜部材13を取り付ける。この薄膜部材により、チャンバの前面を構成し、その後面24を液体と接触させる。振動手段8をハウジングに連結し、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる。ハウジングには更に、薄膜部材に連結させた比較的薄い内側環状部68と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部66を有する環状部材11を形成する。



【書類名】 明細書

【発明の名称】 噴霧器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 噴霧される所定量の液体 (4) を収容するチャンバ (3) が形成されたハウジング (2) と、該ハウジングに配設され、チャンバの前面を構成するとともに液体と接触する後面 (24) を有する穴のあいた薄膜部材 (13) と、ハウジングに連結され、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる振動手段 (8) を備えた噴霧器 (1) において、

前記ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部 (68) と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部 (66) を有する環状部材 (11) が形成されていることを特徴とする噴霧器 (1)。

【請求項 2】 前記環状部材は、内側環状部の内方に形成された開口部 (12) を有するディスク (11) を備え、開口部を薄膜部材で覆うとともに、ディスクの肉厚を半径方向内方に向かってテーパ状に形成した請求項 1 記載の噴霧器。

【請求項 3】 前記ディスクは、半径方向にテーパ状に形成された前面 (14) 及び後面 (15) を備え、内側環状部のテーパ角を外側環状部のテーパ角よりも小さくした請求項 2 記載の噴霧器。

【請求項 4】 前記薄膜部材は、液体を噴霧する一連の穴 (25) が形成されたシート (69) と、該シートを支持するとともにサポート部材 (72、73、74) により構成されたグリッドを有するサポート手段 (70) を備えた請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 5】 前記サポート部材はシートと一体的に形成されるとともに、肉厚部分を備えていることを特徴とする請求項 4 記載の噴霧器。

【請求項 6】 前記サポート手段は、シートの中央部を囲繞する環状サポート部材 (73) に連結された複数の部材 (74) を備え、該部材 (74) は円周方向に互いに離間するとともに半径方向に延在していることを特徴とする請求項 4 あるいは請求項 5 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 7】 前記薄膜部材の少なくとも前面 (78) が撥液面 (80) で

ある請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。⁽³⁾

【請求項 8】 前記振動手段はハウジングに着脱自在に連結された変換器を備え、液体が排出されつくしたハウジングは、液体が充填された別のハウジングと交換可能である請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 9】 前記薄膜部材には、一連の穴 (25) が形成され、各穴の断面幅が、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減している請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【請求項 10】 前記薄膜部材が電鋳法により形成された金属シートである請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の噴霧器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、液体をスプレー状に分配する分配器に関し、詳しくは、医療用噴霧器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、穴のあいた薄膜部材を振動させることにより、その後面と接触している液体の液滴を穴から排出し、液滴の流れを形成することは知られている。液滴のサイズは、穴のサイズによって相違し、実用的には、薄膜部材の肉厚は穴のサイズとほぼ同様の大きさである場合が多い。

【0003】

US-4533082 公報は、チャンバが形成されたハウジングを備えた噴霧器を開示しており、チャンバ内には噴霧される所定量の液体が収容されている。又、ハウジングは穴のあいた薄膜部材を備え、この薄膜部材は、チャンバの前面を構成するとともに、その後面は液体と接触している。この装置は更に、ハウジングに連結された振動手段を備え、この振動手段により薄膜部材を振動させて、薄膜部材を介して液滴を噴霧している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術の前者においては、例えば⁽⁴⁾10ミクロン以下のサイズの液滴を必要とする医療用吸入器のように、微細な噴霧状液滴を形成する必要がある場合、使用できなかった。

又、後者においても、薄膜部材が高周波数で振動しないため、微細な噴霧状液滴を形成するのが困難であった。

本発明は、従来技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、微細な噴霧状液滴を噴霧することのできる信頼性の高い噴霧器を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、噴霧される所定量の液体を収容するチャンバが形成されたハウジングと、該ハウジングに配設され、チャンバの前面を構成するとともに液体と接触する後面を有する穴のあいた薄膜部材と、ハウジングに連結され、薄膜部材を通して液滴を噴霧するために薄膜部材を振動させる振動手段を備えた噴霧器において、前記ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部を有する環状部材が形成されていることを特徴とする。

【0006】

この構成は、内側環状部における音響インピーダンスに比べ、比較的高い音響インピーダンスを振動手段がもたらすので、薄膜部材に伝達される振動の振幅は、環状部材を介して音波が半径方向に伝達される間に増幅されるという利点を有する。その結果、穴のあいた薄膜部材を高周波数で振動させると、微細な液滴が形成される。

【0007】

好ましくは、内側環状部の内方に開口部(12)を有するディスク(11)を環状部材に設け、開口部を薄膜部材で覆うとともに、ディスクの肉厚を半径方向内方に向かってテーパ状に形成した方がよい。

【0008】

このようなディスクは、インピーダンス変換器と見なすことができ、外側環状

部のインピーダンスは、圧電変換器の⁽⁵⁾ような振動手段のインピーダンスと調和し、内側環状部のインピーダンスは、薄膜部材のインピーダンスと調和する。

【0009】

更に、ディスクの前面及び後面を、半径方向にテーパ状に形成し、内側環状部のテーパ角を外側環状部のテーパ角よりも小さくした方がよい。

【0010】

又、薄膜部材に、液体を噴霧する一連の穴が形成されたシートと、このシートを支持するとともにサポート部材により構成されたグリッドを有するサポート手段を設けてもよい。

【0011】

シートを非常に薄い材料で作製した場合、サポート手段によりシートに強度を持たせることが可能となり、極めて小さな穴を形成する場合に有利となる。更に、サポート部材を設けたことにより液滴を排出する穴の比率が増大するとともに、サポート部材に接近した穴の方が液滴をより排出しやすいことが判明している。

【0012】

サポート部材をシートと一体的に形成し、肉厚部分を形成することもできる。又、サポート手段に、シートの中央部を囲繞する環状サポート部材に連結された複数の部材を設け、この部材を円周方向に互いに離間し、かつ、半径方向に延在させた方が好ましい。

【0013】

上記構成は、半径方向に延在する部材をシートの中央部で連結した構成よりも効果的である。又、環状サポート部材によって囲繞されたシートの中央部は、噴霧される液滴の形成に効果的であることが判明している。

【0014】

更に、薄膜部材の少なくとも前面は、撥液面とした方が好ましい。薄膜部材の表面を適度にコーティングすれば、表面に液体が付着しない。即ち、効果的に噴霧を行うためには、薄膜部材の表面は液体で濡れていない方がよい。撥液面を形成すれば、薄膜部材の表面が濡れることもなく、噴霧効率も改善される。

【0015】

又、ハウジングに着脱自在に連結された変換器を振動手段に設け、液体が排出されつくしたハウジングを、液体が充填された別のハウジングと交換することもできる。

【0016】

好ましくは、薄膜部材に一連の穴を形成し、各穴の断面幅を、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減させた方がよい。このように各穴をテーパ状に形成すれば、噴霧される液体が分散液中に粒子を含んでいる場合等、特に、液体が容易に流出しうる結果となる。テーパを設ければ、粒子が堆積して穴が詰まる心配がない。

【0017】

更に好ましくは、薄膜部材を電鍍法により形成された金属シートで作製した方がよい。このようなシートは、所望の厚さにすることができるとともに、穴のサイズ及び形状を写真プロセスを用いて制御することができる。このプロセスを用いれば、上記した利点を有するシートの片側のみ拡開したテーパ状の穴を形成することができる。

【0018】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、手持ち式医療用吸入器である噴霧器1を示す。この噴霧器1は、噴霧される液体4を収容するチャンバ3が形成されたハウジング2を備えている。ハウジング2は、手持ち用ケーシング5に取り付けられており、このケーシング内に、電子制御回路6及びバッテリー7が配設されている。圧電型電気音響変換器8は、ハウジング2に取り付けられ、制御回路6により動力の供給を受けるとともに、制御されている。ケーシング5には、マウスピース9が摺動自在に取り付けられ、ケーシング5に対しマウスピース9が移動することにより、オンオフスイッチ10は作動する。

【0019】

ハウジング2と変換器8の詳細な構成は、第3図に示されている。ハウジング

(7)
2は、開口部12が中央に形成されたディスク11を備えており、このディスク11には、穴のあいた薄膜部材13が接合され、開口部12を覆っている。好適な薄膜部材13の構成については、第8図及び第9図を参照して、後述する。薄膜部材13には、多数の穴25が形成されており、その中の幾つかの穴については、第3図に概略的に図示されている。ディスク11は平坦な前面14と円錐台状の後面15を持ち、半径方向内方の薄膜部材13に向かってその厚さが漸減し、テーパ状に形成されている。ディスク11の周縁16には、後方に延びる環状部17が形成されている。

【0020】

ハウジング2は更に、環状部17に挿着された円形ベース18を備えており、ベース18とディスク11との間にチャンバ3が形成されている。ベース18は凹所20がその中央に形成された表面19を持ち、チャンバ3は薄膜部材13の近傍で最も深くなっている。

【0021】

ベース18の表面19の周縁には、環状リブ21が形成され、ディスク11に形成された環状溝22に挿着され、チャンバ3をシールしている。環状部17とベース18の間には、環状スペース29が形成されている。

【0022】

変換器8は円形リングの圧電素子であり、環状部17の後端に接合されている。変換器8に交流電圧が印加されると、変換器8は半径方向に膨張収縮し、環状部17は超音波振動を受ける。後端23の肉厚（変換器により振動を受ける方向に測った肉厚）は、薄膜部材13との接触点におけるディスク11の肉厚よりもかなり厚い。環状リブ21を支点とする揺動に基づき、「変換器8が半径方向外方」に向かって移動することにより、ディスク11はたわみ、薄膜部材13は軸方向にベース18に向かって移動する。」リブ21の回りの揺動により、変換器8が半径方向に収縮すると、ディスク11はたわみ、薄膜部材13はベース18から離れる方向に移動する。ディスク11の動きは、ディスク11を通して半径方向内方に向かう音波の伝送により高周波数となる。ディスク11をテーパ状に形成したことにより、半径方向内方に横振動の振幅が漸増し、薄膜部材13の軸方向の

(8)
移動量を極力大きくしている。振幅を大きくすれば、ディスク 11 のインピーダンスが半径方向内方に減少する。

【0023】

液体を噴霧する時、液体 4 が穴のあいた薄膜部材 13 の後面 24 と接触するよう、装置 1 は保持される。薄膜部材 13 に形成されている穴 25 の液体表面は、一般に十分な表面張力を持っており、液体の流出を抑える働きをするので、変換器 8 が作動する前に、穴 25 を通して液体が流失することはない。噴霧操作はユーザがスイッチ 10 を作動させることにより行われ、変換器 8 は励磁され、超音波振動を行う。この振動は、ディスク 11 により穴のあいた薄膜部材 13 に対して行われる。振動している薄膜部材 13 が後方に移動する間、薄膜部材 13 近傍の液体の圧力が瞬間的に上昇し、その圧力が表面張力より大きくなり、液滴が穴 25 より噴霧される。

【0024】

噴霧された液体の小さな霧は、薄膜部材 13 よりマウスピース 9 に向かって供給され、ユーザによって吸入される。装置 1 は、一般にユーザの口に向けて使用されるものであり、この場合、薄膜部材 13 は大略垂直配置となる。

【0025】

長く使用していると、チャンバ 4 内の液体は徐々に減少し、最後には薄膜部材 13 の後面 24 に接触する液体がなくなり、噴霧できなくなる。ベース 18 には凹所 20 が形成されているので、液体の多くは薄膜部材 13 の近くに蓄えられる。従って、噴霧することによりチャンバ 3 内の液体は減少するが、噴霧不能となる液体の量は少ない。

【0026】

変換器 8 を所定時間励磁するためのタイマを制御回路 6 に設け、所定量の噴霧状液体を供給するように、装置 1 をプログラムしてもよい。制御回路 6 は、第 2 図に概略的に示されている電子制御装置 26 でプログラムしてもよい。第 2 図の制御装置 26 はデータ入力用のキーボード 27 を備えている。

【0027】

液体 4 が供給されなくなったり、使用不能の状態まで減少すると、古いハウジ

ング 2 を、液体を十分に収容した新しいハウジング 2 に取り換え、ケーシング 5 に固定すればよい。交換を容易にするため、ハウジング 2 は変換器 8 にスライドさせて、取り付けられる。

【0028】

ハウジング 2 と変換器 8 によりスプレーヘッド 28 を構成している。第 4 図のスプレーヘッド 30 は変形例を示し、これまでと同様な部材には同じ番号を付している。

【0029】

スプレーヘッド 30 はベース 18 を持ち、このベース 18 はチャンバ 4 の側壁を構成している環状フランジ 31 を備えている。フランジ 31 の周縁 32 にディスク 11 は接合され、ディスクの外周部 33 はフランジ 31 から半径方向外方に突出している。

【0030】

スプレーヘッド 30 のベース 18 は半径方向外方に突出している外周部 34 を備えており、圧電変換器 8 はディスク 11 の外周部 33 とベース 18 の突出部 34 に接触した状態で、フランジ 31 の外側に配設されている。この変換器 8 は、励磁すると、軸方向に伸縮するタイプの変換器で、制御回路 6 によって作動し、外周部 33 を超音波振動させる。

【0031】

この振動は、周縁 32 回りの揺動を介して薄膜部材 13 に伝達される。ディスク 11 を介して半径方向内方に伝達される超音波の横波は、ディスク 11 のリニアなテーパ形状により増幅される。薄膜部材 13 の後面と接触している液体 4 は、穴 25 を介して小さな噴霧状態で供給される。

【0032】

第 5 図は、他の変形例を示すスプレーヘッド 40 を示しており、これまでと同様の部材には同じ符号を付している。

【0033】

スプレーヘッド 40 は、平坦な前面 14 と皿状に形成された後面 41 を持つディスク 11 を備えている。後面 41 は、ディスク 11 の肉厚が半径方向内方に向

かって大略指数関数的に漸減するように形成されている。ディスク 11 は、後方に伸びる環状部 42 を持ち、この環状部 42 の内面 43 は後面 41 と滑らかに接合している。環状部 42 内にはプレート 44 が配設され、チャンバ 4 の後壁を構成している。圧電ディスク変換器 45 は、プレート 44 の中央に接合され、励磁することにより、半径方向に伸縮するタイプの変換器である。

【0034】

使用時、変換器 45 は励磁され、半径方向に超音波周波数で振動する。この振動は、プレート 44 を介して環状部 42 に伝達される。その結果、環状部 42 を介して軸方向に横波状の動きを惹起し、この動きは大略後面 41 の曲率に相当する曲折路に沿って生じ、薄膜部材 13 を振動させる。この振動の振幅は、ディスク 11 の肉厚がテーパ状に形成されているため、徐々に増大する。

【0035】

液体 4 を新たに充填する場合、新しいハウジング 2 が装置 1 に装着されるが、この時、プレート 44 と変換器 45 はディスク 11 とともに交換することができる。

【0036】

第 6 図のスプレーヘッド 50 は、更に別の変形例を示しており、第 5 図と同様の部材には同じ符号を付している。

【0037】

スプレーヘッド 50 は、皿状に形成された後面 41 と環状部 42 を持つディスク 11 を備えている。環状部 42 の内面 43 には、段部 51 が形成され、この段部 51 にプレート 44 が配設され接合されている。プレート 44 は、薄膜部材を半径方向に振動させるために中央に設けられたディスク変換器 45 を支持している。

【0038】

スプレーヘッド 50 の環状部 42 は、第 5 図の環状部よりも半径方向の肉厚が薄く形成されているとともに、プレート 44 をしっかりと位置決めするための段部 51 を設けている点で、第 5 図のスプレーヘッド 40 と相違している。

【0039】

上記装置における薄膜部材 13 の肉厚は、一般に 1 ～ 80 ミクロンの範囲である。穴 25 のサイズは、必要液滴サイズで異なるが、一般に 1 ～ 200 ミクロンである。特に、薄膜部材 13 の肉厚及び穴 25 のサイズを 20 ミクロンよりも小さくすることにより形成される微小液滴が必要な場合、本装置は有利である。噴霧される液滴サイズにより、必要に応じて、薄膜部材 13 の穴 25 を均一にあるいは不均一に形成することもできる。

【0040】

第7図は、更に別の実施例に基づくスプレーヘッド 60 を示しており、同様の部材には同じ番号を付している。

【0041】

スプレーヘッド 60 はアルミニウム合金により形成されたディスク 11 を備えており、このディスク 11 は直径 22 mm で円形の平坦な前面 14 を持っている。この前面 14 の外周部 61 には、内径 10 mm の環状圧電変換器 8 が接合され、ディスク 11 の中央に形成された直径 4 mm の円形開口 12 から半径方向に離間している。

【0042】

ディスク 11 は、半径方向内方に向かってテーパ状に形成され、その後面 15 を半径方向の断面で見た場合、平坦面 14 に対しそれぞれ 20° 及び 10° の角度に形成された外側環状部 63 と内側環状部 64 を備えている。内側環状部 64 は、変換器 8 の内縁 65 近傍の円形中間部位 62 において外側環状部 63 と接合している。変換器 8 は、肉厚が比較的厚い外方部 66 に接合されている。比較的薄い内方部 67 には、開口 12 が形成されている。

【0043】

穴のあいた薄膜部材 13 が、開口 12 を覆うように取り付けられており、内方部 67 の周縁部 68 に接合されている。第8図及び第9図に示されている薄膜部材 13 は、第8図に示されるように、円周方向に同一形状に形成されたグリッド状で、かつ、一体的に形成されたサポート 70 を有するニッケルシート 69 を備えている。

【0044】

サポート 70⁽¹²⁾には、一連の開口部 71 を有する薄膜部材 13 の肉厚部 72、73、74 が形成されており、開口部 71 を通してシート 69 の対応部分が暴露している。サポート 70 は、外側環状部材 72 と、内側環状部材 73 と、外側及び内側環状部材 72、73 を互いに連結する放射状部材 74 を備えており、放射状部材 74 の間に開口部 71 が形成されている。内側環状部材 73 の内方には、開口部 75 が形成されており、この開口部 75 を通して、シート 69 の中央部 76 は暴露している。薄膜部材 13 は電鍍プロセスを用いて作製される。電鍍プロセスでは、写真プロセスを使って、マスクされた基板の所定領域にニッケルが電着され、その結果得られたシート 69 が基板より分離される。サポート 70 の外側環状部材 72 は、ディスクの振動がサポート 70 を介してシート 69 に伝達されるよう、内縁部 68 に接合される。

【0045】

薄膜部材 13 は、一般的に使用されている表面処理プロセスを用いて、撥液性コーティング剤 80 でコーティングされる。この表面処理プロセスにおいて、ポリテトラフルオロエチレンの超微粒子は、シート 69 とサポート 70 のニッケル材料に触媒的に適用されるニッケル燐マトリクスに付与される。ニッケルとともに付着した少量の燐は、得られた製品の耐腐食性を増大させる。

【0046】

第 9 図及び第 10 図に示されるように、シート 69 には、一連の円孔 77 が形成され、その前面 78 にはサポート 70 が接合されている。シート 69 の後面 79 は、通常液体 4 と接触している。円孔 77 の断面形状は、後面 79 から前面 78 に向かって幅が狭くなっている。

【0047】

円孔 77 の直径は 3 ミクロンで、その間隔は 25 ミクロンである。水溶液中の薬剤を噴霧すると、5～7 ミクロンの液滴が形成される。このようにして噴霧された液滴は、患者の肺に吸入される液滴のサイズとして適当なサイズである。流量は大略 $10 \sim 20 \text{ mm}^3/\text{秒}$ であり、この量は変換器 8 の動力及び周波数によって相違する。

【0048】

シート 6 9 は、約 1 5 0 0 の円孔 7 7 を持ち、使用時には、その円孔 7 7 の一部から液滴が噴霧される。液滴を噴霧する円孔 7 7 は、肉厚部材 7 2、7 3、7 4 に近い領域及び中央部 7 6 に集中する傾向がある。このように液滴を噴霧する円孔 7 7 の数は、薄膜部材 1 3 に付与される振動の振幅に依存し、一般的には、液滴を噴霧する円孔 7 7 の比率は、約 1 0 % である。液滴のサイズは、円孔 7 7 の直径と密接な関係があり、適用される対象が異なれば、円孔サイズの異なるシートを使用する必要がある場合がある。

【 0 0 4 9 】

本発明にかかる装置は、溶液あるいは分散液中に存在する物質を分配、供給するために使用される。薬剤は一般に、水溶液中に塩化ベンザルコニウムのような、溶液の表面張力を減少する傾向がある防腐剤を入れる必要がある。このような溶液を分配する場合、シート 6 9 には撥液性コーティングを施し、シート表面はできるだけ滑らかにし、シート表面が溶液で濡れないように配慮する必要がある。シラン、フルオロシラン、超微粉碎された P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) 粒子、加熱された P T F E を使用して、適当な撥液性コーティングを形成してもよい。

【 0 0 5 0 】

最大限の効果を引き出すために、変換器 8 の共振周波数である 3 K H z ~ 1 M H z の範囲の周波数で、変換器 8 を駆動するために設けられた簡単な構成の発振回路を制御回路 6 は備えている。変換器 8 の共振周波数は、ディスク 1 1 の共振周波数と一致しているので、薄膜部材 1 3 における振動の振幅は大きい。

【 0 0 5 1 】

液体 4 を収容しているチャンバ 3 は、密閉されたチャンバであり、その内部には、チャンバの内圧を高める手段は通常設けられていない。薄膜部材 1 3 を介したスプレー状の液滴の噴霧は、上記実施例においては、薄膜部材の振動によってのみ達成されており、他の手段を使用して液体に圧力を加えることによって達成されているわけではない。

【 0 0 5 2 】

本発明にかかる装置によって達成される薄膜部材 1 3 の振動は、液体を介した

超音波伝達に依存しないので、液体内のキャビテーションに起因する問題は生じない。

【0053】

チャンバ3内の液体4が、穴のあいた薄膜部材13の後面79に接触するように、そのレベルが維持されていれば、本発明の装置はどの方向に向けても使用できる。

【0054】

マウスピースを介してユーザが吸引していることを検知するセンサを本装置に設けてもよい。この場合、制御回路は、吸引開始が検知された後に噴霧が行われるようにプログラムされる。

【0055】

装置の制御回路にメモリとマイクロプロセッサを設け、噴霧量の総計をモニタし、噴霧期間及び噴霧動作のインターバルを制御することもできる。更に、視覚的あるいは聴覚的インジケータを設け、例えば、最後に使用した時からの経過時間を表示したり、残りの液体がなくなる前に警告音を発したり、次の噴霧時期が来たことを表示することもできる。

【0056】

薄膜部材には、円形以外の穴を形成してもよい。又、薄膜部材をサポートを持たない穴あきシートにより作製することもできる。薄膜部材がサポートを備えている場合には、そのサポートを円周方向に同一形状に形成せず、例えば、矩形グリッドの形態にしてもよい。

【0057】

尚、本発明は前記した実施例に限定されるべきものではなく、当業者には種々の変形が考えられる。このような変形は、本発明の趣旨から逸脱しない限り、本発明の範囲に含まれているものと解すべきである。

【0058】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

(15)

ハウジングに、薄膜部材に連結された比較的薄い内側環状部と振動手段に連結された比較的厚い外側環状部を有する環状部材を形成したので、薄膜部材に伝達される振動の振幅が増幅され、穴のあいた薄膜部材を高周波数で振動させることにより、微細な噴霧状液滴が形成される。

【0059】

更に、薄膜部材の前面を撥液剤によりコーティングすることにより、薄膜部材の表面が濡れることもなく、噴霧効率も改善される。

【0060】

又、ハウジングに着脱自在に連結された変換器を振動手段に取り付け、液体が排出されつくしたハウジングを、液体が充填された別のハウジングと交換することもできる。

【0061】

更に、薄膜部材に形成された穴の各断面幅を、薄膜部材の後面から前面に向かって漸減させることにより、噴霧される液体がたとえ粒子を含んでいても、内部の液体は容易に排出されるとともに、粒子が堆積して穴が詰まる心配がない。

【0062】

尚、薄膜部材を電鍍法により形成された金属シートで作製すれば、シートを所望の厚さにすることができるとともに、穴のサイズ及び形状を写真プロセスを用いて制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る手持ち式噴霧器の概略断面図である。

【図2】 電子制御装置に連結された図1の装置の概略断面図である。

【図3】 図1及び図2の装置のスプレーヘッドの縦断面図である。

【図4】 スプレーヘッドの変形例の縦断面図である。

【図5】 スプレーヘッドの別の変形例の縦断面図である。

【図6】 スプレーヘッドの更に別の変形例の縦断面図である。

【図7】 スプレーヘッドの更に別の変形例の縦断面図である。

【図8】 上記スプレーヘッドに使用される穴のあいた薄膜部材の背面図である。

【図 9】 図 8 の薄膜部材の穴あきシート⁽¹⁶⁾の縦断面図である。

【図 10】 図 8 の薄膜部材のシートの平面図である。

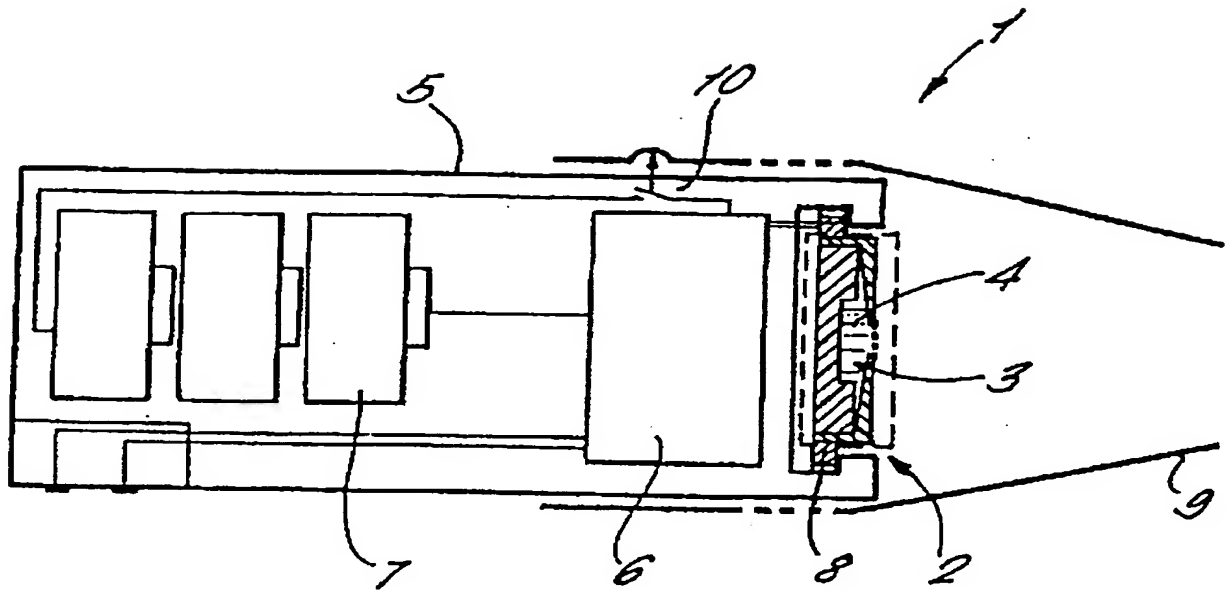
【符号の説明】

- 1 噴霧器
- 2 ハウジング
- 3 チャンバ
- 4 液体
- 8 振動手段
- 11 ディスク
- 12 中央開口部
- 13 薄膜部材
- 25 穴
- 66 外側環状部
- 68 内側環状部
- 69 シート
- 70 サポート手段
- 72、73、74 サポート部材
- 80 撥液面

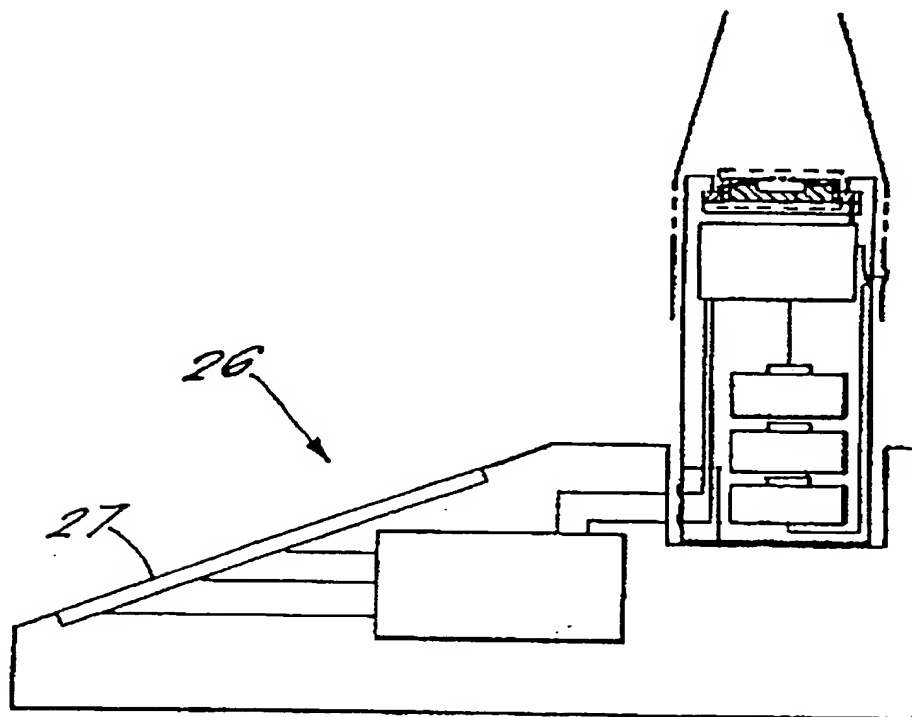
【書類名】

図面

【図 1】

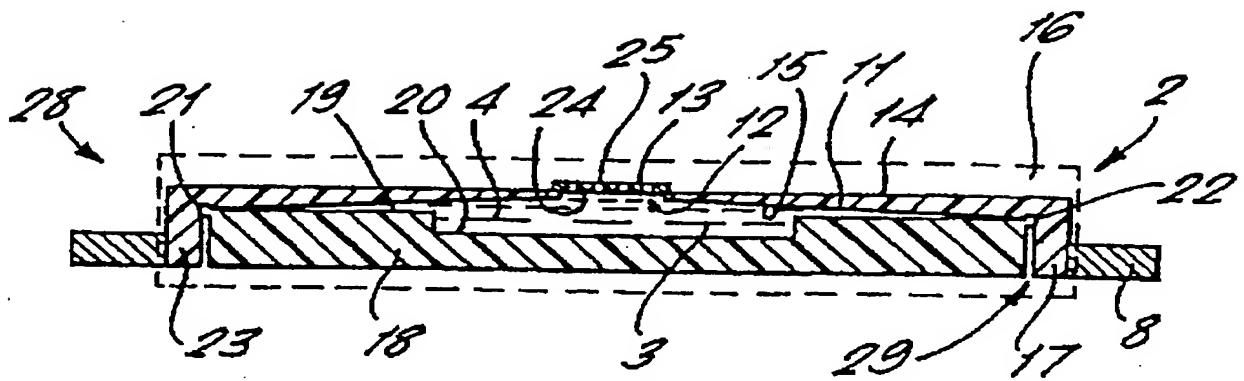


【図 2】

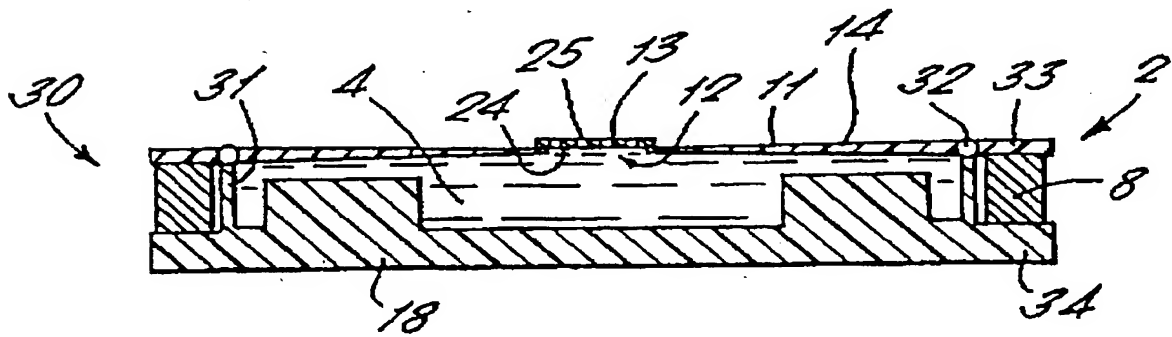


(18)

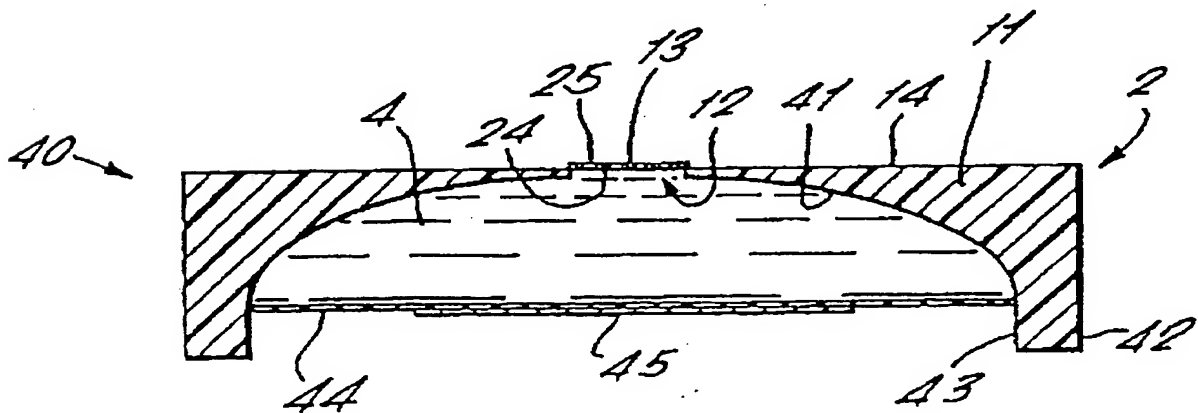
【図 3】



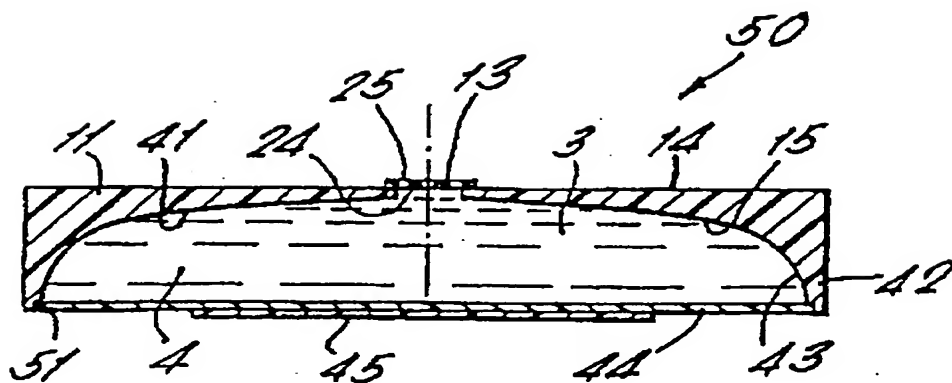
【図 4】



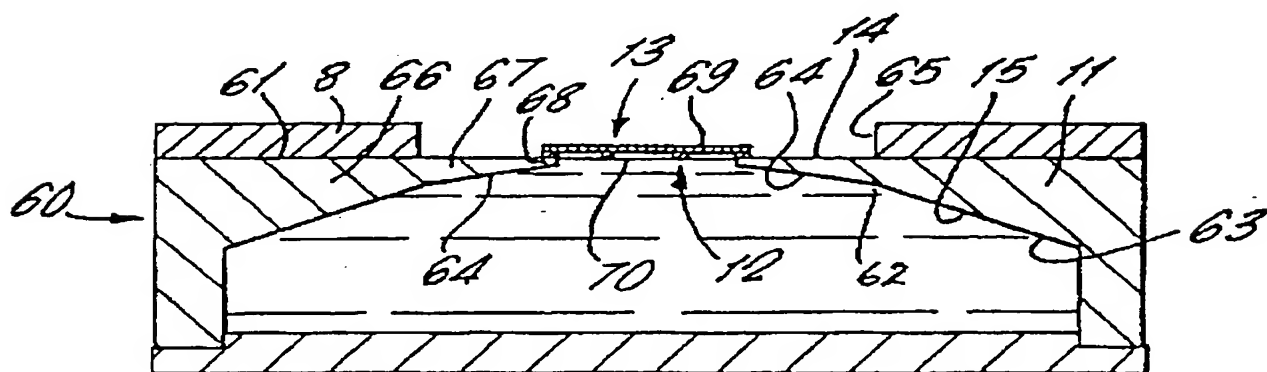
【図 5】



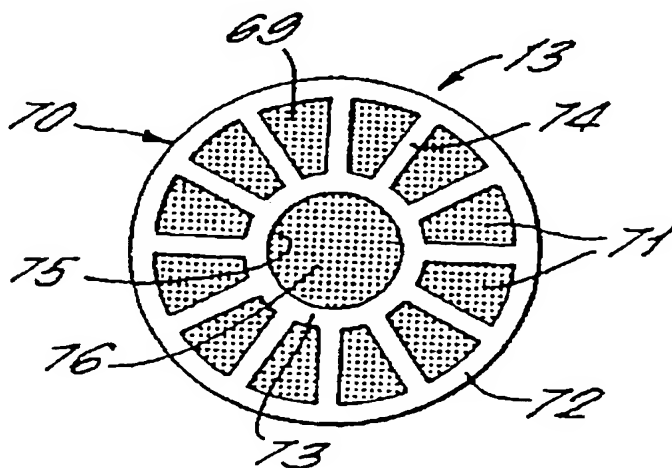
【図 6】



【図 7】

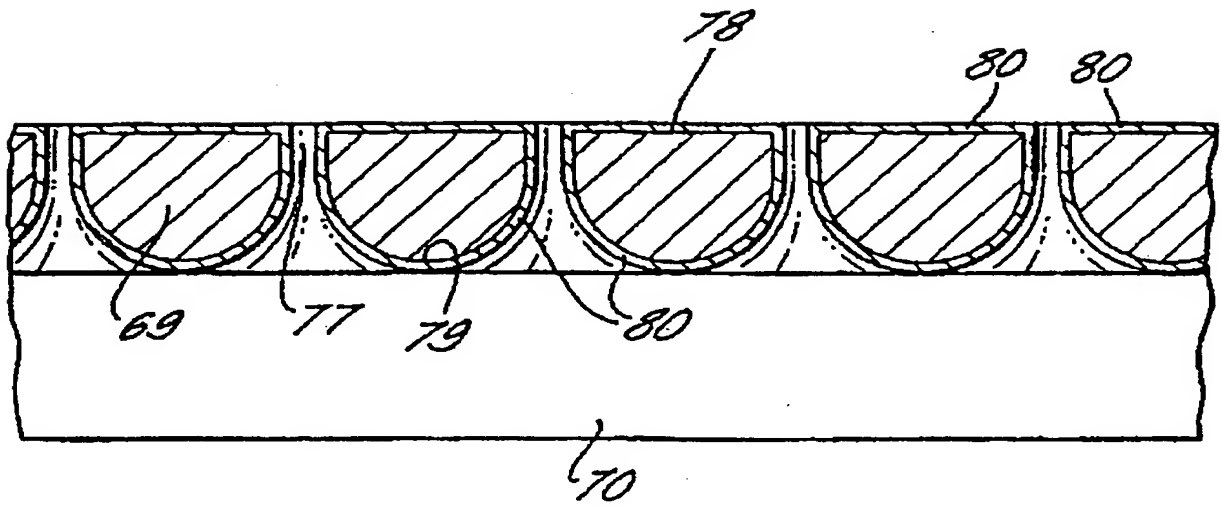


【図 8】

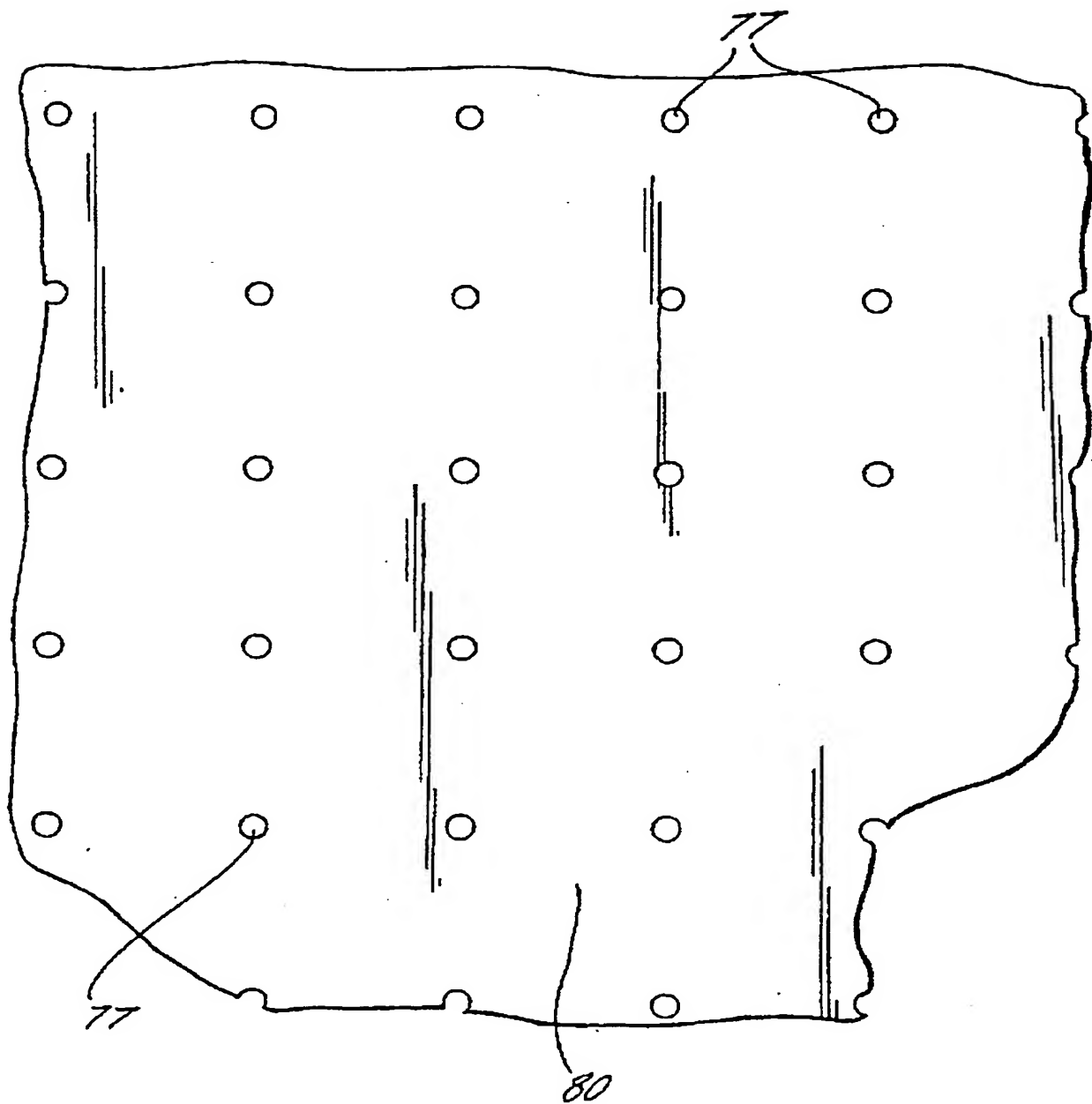


(20)

【図 9】



【図 10】



THIS PAGE BLANK (USPTO)